

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **05155028 A**

(43) Date of publication of application: **22.06.93**

(51) Int. Cl

B41J 2/135

(21) Application number: **03348197**

(22) Date of filing: **04.12.91**

(71) Applicant: **RICOH CO LTD**

(72) Inventor:
INADA TOSHIO
IZUMI KOJI
KINOSHITA MIKIO

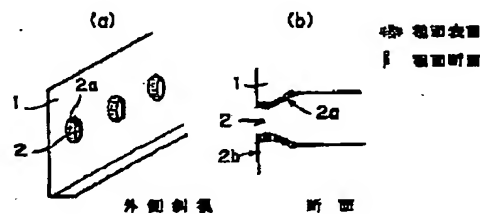
(54) **INK JET HEAD**

(57) Abstract

PURPOSE: To create an injected liquid and a source liquid area using a surface roughness.

CONSTITUTION: The inner surface 2a of a nozzle 2 provided on a nozzle plate 1 is rough and the surface (the outer lateral surface of nozzle) is smooth. Thus wetting properties of a nozzle jet orifice is controlled by surface roughness. Therefore, the bending of an ink groove and air induction hardly occur, so that stable ink injection is obtained.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-155023

(43)公開日 平成 5 年(1993) 6 月22日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 4 1 J 2/05 2/16		9012-2C 9012-2C	B 4 1 J 3/ 04	1 0 3 B 1 0 3 H

審査請求 未請求 請求項の数28(全 7 頁)

(21)出願番号 特願平3-321992

(22)出願日 平成 3 年(1991)12 月 5 日

(71)出願人 000001007

キャノン株式会社

東京都大田区下丸子 3 丁目30番 2 号

(72)発明者 鈴木 敏夫

東京都大田区下丸子 3 丁目30番 2 号 キャ
ノン株式会社内

(72)発明者 末岡 学

東京都大田区下丸子 3 丁目30番 2 号 キャ
ノン株式会社内

(72)発明者 小山 修司

東京都大田区下丸子 3 丁目30番 2 号 キャ
ノン株式会社内

(74)代理人 弁理士 若林 忠

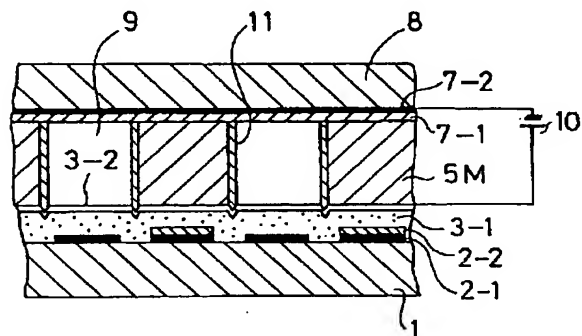
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 インクジェットプリンタヘッド

(57)【要約】

【目的】 いかなる吐出口形成材料であっても、化学的に安定な吐出口内壁を有するインクジェットプリンタヘッドを提供する。

【構成】 本発明のインクジェットプリンタヘッドは2枚以上の基盤を接合して液体流路として用いるインクジェットプリンタヘッドにおいて、基板接合した後に保護層を形成する。より効果的には保護層として撥水性材料を用いる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 2枚以上の基板を接合し液体流路として用いるインクジェットプリンタヘッドにおいて、吐出口内壁に保護層を有することを特徴とするインクジェットプリンタヘッド。

【請求項2】 請求項1記載のインクジェットプリンタヘッドの製造方法。

【請求項3】 保護層として無機酸化物、金属酸化物、無機窒化物とすることを特徴とする請求項1記載のインクジェットプリンタヘッド。

【請求項4】 請求項3記載のインクジェットプリンタヘッドの製造方法。

【請求項5】 保護層として酸化シリコン、酸化タンタル、酸化ニッケル、酸化アルミ、窒化シリコンを用いることを特徴とする請求項1、3記載のインクジェットプリンタヘッド。

【請求項6】 請求項5記載のインクジェットプリンタヘッドの製造方法。

【請求項7】 真空堆積法、陽極酸化法、塗布法のいずれかによって保護層を形成することを特徴とする請求項1、3、5記載のインクジェットプリンタヘッド。

【請求項8】 請求項7記載のインクジェットプリンタヘッドの製造方法。

【請求項9】 接合部の一方の表面がガラス、他の表面が導電性材料（導体または半導体）であってその接合部に密着層がないことを特徴とする請求項1、3、5記載のインクジェットプリンタヘッド。

【請求項10】 請求項9記載のインクジェットプリンタヘッドの製造方法。

【請求項11】 接合部の一方の表面がガラス、他の表面が導電性材料（導体または半導体）であって、その接合部に陽極接合法を用いた後に吐出口内壁を親水性処理したことを特徴とする請求項1、3、5、7記載のインクジェットプリンタヘッド。

【請求項12】 請求項11記載のインクジェットプリンタヘッドの製造方法。

【請求項13】 導電性材料として金属または透明導電膜を用いたことを特徴とする請求項9記載のインクジェットプリンタヘッド。

【請求項14】 請求項13記載のインクジェットプリンタヘッドの製造方法。

【請求項15】 導電性材料として半導体を用いたことを特徴とする請求項9記載のインクジェットプリンタヘッド。

【請求項16】 請求項15記載のインクジェットプリンタヘッドの製造方法。

【請求項17】 接合部が導電性材料（導体または半導体）、低融点ガラス、導電性材料からなる請求項1、3、5記載のインクジェットプリンタヘッド。

【請求項18】 請求項17記載のインクジェットプリン

タヘッドの製造方法。

【請求項19】 接合部が導電性材料（導体または半導体）、低融点ガラス、導電性材料からなり、低融点ガラスと導電性材料の接合に陽極接合法を用いた後に吐出口内壁を親水性処理したことを特徴とする請求項1、3、5、7記載のインクジェットプリンタヘッド。

【請求項20】 請求項19記載のインクジェットプリンタヘッドの製造方法。

【請求項21】 片側基板がガラス、透明導電膜または金属、低融点ガラスからなり、もう一方の基板表面が金属からなることを特徴とする請求項17記載のインクジェットプリンタヘッド。

【請求項22】 請求項21記載のインクジェットプリンタヘッドの製造方法。

【請求項23】 片側基板がガラス、透明導電膜または金属、低融点ガラスからなり、もう一方の基板表面が半導体からなることを特徴とする請求項17記載のインクジェットプリンタヘッド。

【請求項24】 請求項23記載のインクジェットプリンタヘッドの製造方法。

【請求項25】 片側基板が樹脂、透明導電膜または金属、低融点ガラスからなり、もう一方の基板表面が金属からなることを特徴とする請求項17記載のインクジェットプリンタヘッド。

【請求項26】 請求項25記載のインクジェットプリンタヘッドの製造方法。

【請求項27】 片側基板が樹脂、透明導電膜または金属、低融点ガラスからなり、もう一方の基板表面が半導体からなることを特徴とする請求項17記載のインクジェットプリンタヘッド。

【請求項28】 請求項27記載のインクジェットプリンタヘッドの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明はインクジェットプリンタヘッドの構造に関するものである。

【0002】

【従来の技術】インクジェットプリンタヘッドの吐出口内壁のインクの濡れ性が悪い場合には液体流路に気泡が生じ易く、そのため印字の際にドット抜け不良が生じやすい。このため通常液体流路の構成材料はガラス、樹脂、金属等の濡れ性の優れたものを用いる。例えば、ガラスをウェットエッチングし、溝を形成した後に平板天板と接合する。しかしながら、この方法ではウェットエッチングの際の吐出口のばらつきが大きいため異方性エッチングしたSiを液体流路として用い、その表面にSiO₂膜を形成したヘッドが特開平3-79350に示されている。この構成例を図7に示す。この方法では異方性エッチングをしたシリコン基板1上をSiO₂6で被覆した後にガラス天板8とを電源10で陽極接合

している。しかし、この方法では絶縁物同士の接合ゆえに陽極接合は非常に困難であり、接合強度を高くできない。構成材料として単結晶Siとガラスしか使用できない。

【0003】別の方法としてガラス同士を融点近くまで加熱し溶融圧着する方法もある。しかしこの方法では600℃程度までの加熱冷却工程を経るので、リードタイムが長くなる、材料選択幅が狭い、吐出口変形が生じやすい等の欠点がある。更にこの方法でも基体はガラスしか使用できない。

【0004】このように従来の工程では、吐出口が不均一になりやすかったり、基体が限定されるなどの問題があった。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記先願の技術は吐出口形成材料が単結晶Si以外の撥水性半導体には適用できない。また、吐出口形成材料として金属を用いた場合には、インクの濡れ性については問題ないが、材料によってはインクによる侵食、電池反応による溶解等が考えられる。

【0006】本発明は以上の問題点を解決するためになされたものであり、その目的は吐出口形成材料が何であっても化学的に安定な吐出口内壁を有するインクジェットプリンタヘッドを提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明のインクジェットプリンタヘッドは2枚以上の基盤を接合して液体流路として用いるインクジェットプリンタヘッドにおいて、基板接合した後に保護層を形成する。より効果的には保護層として親水性材料を用いる。

【0008】本発明は、特にインクジェット記録方式の中でも、熱エネルギーを利用して飛翔液滴を形成し、記録を行うインクジェット記録方式の記録ヘッド、記録装置に於いて、優れた効果をもたらすものである。

【0009】その代表的な構成や原理については、例えば、米国特許第4723129号明細書、同第4740796号明細書に開示されており、本発明はこれらの基本的な原理を用いて行うものが好ましい。この記録方式は所謂オンデマンド型、コンティニユアス型のいずれにも適用可能である。

【0010】この記録方式を簡単に説明すると、液体（インク）が保持されているシートや液路に対応して配置されている電気熱変換体に、記録情報に対応して液体（インク）に核沸騰現象を越え、膜沸騰現象を生じる様な急速な温度上昇を与えるための少なくとも一つの駆動信号を印加することによって、熱エネルギーを発生せしめ、記録ヘッドの熱作用面に膜沸騰を生じさせる。この様に液体（インク）から電気熱変換体に付与する駆動信号に一対一対応した気泡を形成できるため、特にオンデマンド型の記録法には有効である。この気泡の成長、収

縮により吐出孔を介して液体（インク）を吐出させて、少なくとも一つの滴を形成する。この駆動信号をパルス形状とすると、即時適切に気泡の成長収縮が行なわれるので、特に応答性に優れた液体（インク）の吐出が達成でき、より好ましい。このパルス形状の駆動信号としては、米国特許第4463359号明細書、同第4345262号明細書に記載されているようなものが適している。尚、上記熱作用面の温度上昇率に関する発明の米国特許第4313124号明細書に記載されている条件を採用すると、更に優れた記録を行なうことができる。

【0011】記録ヘッドの構成としては、上述の各明細書に開示されているような吐出孔、液流路、電気熱変換体を組み合わせた構成（直線状液流路又は直角液流路）の他に、米国特許第4558333号明細書、米国特許第4459600号明細書に開示されている様に、熱作用部が屈曲する領域に配置された構成を持つものも本発明に含まれる。

【0012】加えて、複数の電気熱変換体に対して、共通するスリットを電気熱変換体の吐出孔とする構成を開示する特開昭59年第123670号公報や熱エネルギーの圧力波を吸収する開孔を吐出部に対応させる構成を開示する特開昭59年第138461号公報に基づいた構成においても本発明は有効である。

【0013】さらに、本発明が有効に利用される記録ヘッドとしては、記録装置が記録できる記録媒体の最大幅に対応した長さのフルラインタイプの記録ヘッドがある。このフルラインヘッドは、上述した明細書に開示されているような記録ヘッドを複数組み合わせることによってフルライン構成にしたものや、一体的に形成された一つのフルライン記録ヘッドであっても良い。

【0014】加えて、装置本体に装着されることで、装置本体との電気的な接続や装置本体からのインクの供給が可能になる交換自在のチップタイプの記録ヘッド、あるいは記録ヘッド自体に一体的に設けられたカートリッジタイプの記録ヘッドを用いた場合にも本発明は有効である。

【0015】又、本発明の記録装置に、記録ヘッドに対する回復手段や、予備的な補助手段等を付加することは、本発明の記録装置を一層安定にすることができるので好ましいものである。これらを具体的に挙げれば、記録ヘッドに対しての、キャッピング手段、クリーニング手段、加圧或は吸引手段、電気熱変換体或はこれとは別の加熱素子、或はこれらの組み合わせによる予備加熱手段、記録とは別の吐出を行なう予備吐出モードを行なう手段を付加することも安定した記録を行なうために有効である。

【0016】更に、記録装置の記録モードとしては黒色等の主流色のみを記録するモードだけではなく、記録ヘッドを一体的に構成したものか、複数の組み合わせで構成したものかのいずれでも良いが、異なる色の複色カ

ラー又は、混色によるフルカラーの少なくとも一つを備えた装置にも本発明は極めて有効である。

【0017】以上説明した本発明実施例においては、液体インクを用いて説明しているが、本発明では室温で固体状であるインクであっても、室温で軟化状態となるインクであっても用いることができる。上述のインクジェット装置ではインク自体を30℃以上70℃以下の範囲内で温度調整を行ってインクの粘性を安定吐出範囲にあるように温度制御するものが一般的であるから、使用記録信号付与時にインクが液状をなすものであれば良い。

【0018】加えて、熱エネルギーによるヘッドやインクの過剰な昇温をインクの固形状態から液体状態への状態変化のエネルギーとして使用せしめることで積極的に防止するか又は、インクの蒸発防止を目的として放置状態で固化するインクを用いることも出来る。いずれにしても熱エネルギーの記録信号に応じた付与によってインクが液化してインク液状として吐出するものや記録媒体に到達する時点ですでに固化し始めるもの等のような、熱エネルギーの付与によって初めて液化する性質を持つインクの使用も本発明には適用可能である。

【0019】このようなインクは、特開昭54-56847号公報あるいは特開昭60-71260号公報に記載されるような、多孔質シートの凹部又は貫通孔に液状又は固形物として保持された状態で、電気熱変換体に対して対向するような形態としても良い。

【0020】本発明において、上述した各インクにたいして最も有効なものは、上述した膜沸騰方式を実行するものである。

【0021】図8は本発明により得られた記録ヘッドをインクジェットヘッドカートリッジ(IJC)として装着したインクジェット記録装置(IJRA)の一例を示す外観斜視図である。

【0022】図において、20はプラテン24上に送紙されてきた記録紙の記録面に対向してインク吐出を行なうノズル群を具えたインクジェットヘッドカートリッジ(IJC)である。16はIJC20を保持するキャリアッジHCであり、駆動モータ17の駆動力を伝達する駆動ベルト18の一部と連結し、互いに平行に配設された2本のガイドシャフト19Aおよび19Bと摺動可能とすることにより、IJC20の記録紙の全幅にわたる往復移動が可能となる。

【0023】26はヘッド回復装置であり、IJC20の移動経路の一端、例えばホームポジションと対向する位置に配設される。伝動機構23を介したモータ22の駆動力によって、ヘッド回復装置26を動作せしめ、IJC20のキャッピングを行なう。このヘッド回復装置26のキャップ部26AによるIJC20へのキャッピングに関連させて、ヘッド回復装置26内に設けた適宜の吸引手段によるインク吸引もしくはIJC20へのインク供給経路に設けた適宜の加圧手段によるインク圧送

を行い、インクを吐出口より強制的に排出させることによりノズル内の増粘インクを除去する等の吐出回復処理を行なう。また、記録終了時等にキャッピングを施すことによりIJCが保護される。

【0024】30はヘッド回復装置26の側面に配設され、シリコンゴムで形成されるワイピング部材としてのブレードである。ブレード31はブレード保持部材31Aにカンチレバー形態で保持され、ヘッド回復装置26と同様、モータ22および伝動機構23によって動作し、IJC20の吐出面との係合が可能となる。これにより、IJC20の記録動作における適切なタイミングで、あるいはヘッド回復装置26を用いた吐出回復処理後に、ブレード31をIJC20の移動経路中に突出させ、IJC20の移動動作に伴ってIJC20の吐出面における結露、濡れあるいは塵埃等をふきとるものである。

【0025】

【実施例1】以下に本発明の実施例を図面を用いて説明する。図1は、本実施例の断面図である。シリコン基板1上に、発熱抵抗層としてHfB₂を100nm、電極層としてAlを500nmスパッタした後に、フォトリソグラフィの技術、エッチング技術を利用して、発熱素子2-1、電極材2-2を形成する。

【0026】次に、耐酸性保護膜3-1としてSiO₂を2μm、耐キャピテーション膜3-2としてTaを0.5μmスパッタする。これも同様にバターニングし、ドライフィルムフォトリソグラフィをラミネートし、バターニングした後にニッケルメッキを行い25μm角のインク通路壁5Mを形成する。天板ガラス8として厚さ1mmのバイレックスガラス(コーニング社 7740)とインク通路壁5Mを接合する。直流電源10を用いて以下のように陽極接合する。大気中380℃中で天板ガラスを負、Ta耐キャピテーション膜を正にし、800Vを印加する。この後にニッケルのインク通路壁5Mの表面に保護層11として酸化ニッケルを設ける。材質は耐インク性に優れたものであれば良い。親水性を示すものであればより有効である。上記の実施例ではインク通路壁5Mとしてニッケル、耐キャピテーション膜としてTaを使用した。これらと異なった金属でもかまわない。接合方法も陽極接合法を用いたが、これ以外でもよく、保護層の形成もスパッタ、蒸着等の真空堆積法や塗布方法を使用してもかまわない。

【0027】

【実施例2】図2は別の実施例である。耐キャピテーション膜3-2のバターニングまでは実施例1と同様に行った後に、P-CVD法で多結晶Siを成膜し、バターニングを実施し、インク通路壁5Sを形成する。この後は実施例1と同様にガラス天板8とインク通路壁5Sを接合する。この後に保護膜11を吐出口内壁に形成する。

【0028】

【実施例3】図3は別の実施例である。天板ガラス8に低融点ガラス7-1とITO7-2を積層したものを用いている。これと、インク通路壁5Mを接合しており、インク通路壁5Mには親水性保護膜11が形成されている。

【0029】天板の製作は以下の手順による。厚さ1mmの天板ガラス（コーニング社 7059）8にRFスパッタ法で導電層7-2としてITOを100nm、低融点ガラス（岩城硝子 7570）7-1を2μm成膜する。次に大気中100℃でITOを負に、Ta耐キャビテーション膜を正に70V印加する。実施例1に比較して低温、低電圧での接合が可能となる。この後にインク通路壁5Mを陽極酸化し、親水性保護膜11を吐出口壁に形成する。

【0030】

【実施例4】図4は別の実施例である。実施例3のニッケルのインク通路壁5Mの代わりに多結晶シリコンのインク通路壁5Sを用いている。

【0031】

【実施例5】図5は別の実施例である。（a）のように異方性エッチングをしたシリコン基板1とガラス天板8を陽極接合する。図7の従来例に比し、シリコン基板の接合面に絶縁層がないために陽極接合の接合強度が高い。この後に（b）のように内壁を陽極酸化し、親水性保護膜11を形成する。

【0032】

【実施例6】図6は別の実施例である。（a）のように図5のガラス天板の代わりにガラス天板8、低融点ガラス7-1、ITO7-2と異方性エッチングしたシリコン1を陽極接合する。その後に（b）のように内壁を陽極酸化し、親水性保護膜11を形成する。

【0033】

【発明の効果】以上説明したように本発明では吐出口内壁に保護層を有しているために化学的に弱い材料の材料をノズル形成材料に使用することが可能となり、材質選択幅が増大する。更に保護膜として親水性の材料を用いれば、ノズル内壁のインクの濡れ性が格段に向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例によるインクジェットプリンタヘッドの断面図である。

【図2】本発明の実施例によるインクジェットプリンタヘッドの断面図である。

【図3】本発明の実施例によるインクジェットプリンタヘッドの断面図である。

【図4】本発明の実施例によるインクジェットプリンタヘッドの断面図である。

【図5】本発明の実施例によるインクジェットプリンタヘッドの断面図である。

【図6】本発明の実施例によるインクジェットプリンタヘッドの断面図である。

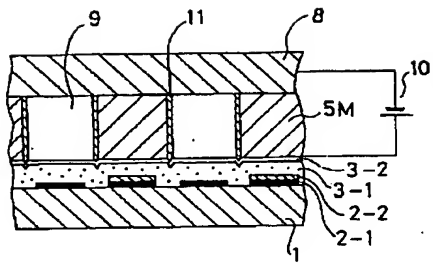
【図7】本発明を使用しない従来のインクジェットプリンタヘッドの断面図である。

【図8】本発明に係る液体噴射記録ヘッドを備えた記録装置の一例を示す斜視図である。

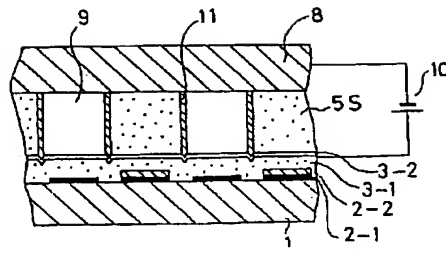
【符号の説明】

- 1 基板
- 2-1 発熱素子
- 2-2 電極材
- 3-1 保護膜
- 3-2 耐キャビテーション膜
- 5M 金属のインク通路壁
- 5S 半導体のインク通路壁
- 6 SiO₂の吐出口内壁
- 7-1 低融点ガラス
- 7-2 ITO製の透明導電膜
- 8 ガラス天板
- 9 吐出口
- 10 直流電源
- 11 保護膜
- 16 キャリッジ
- 17 駆動モータ
- 18 駆動ベルト
- 19A, 19B ガイドシャフト
- 20 インクジェットヘッドカートリッジ
- 22 クリーニング用モータ
- 23 伝動機構
- 24 プラテン
- 26 ヘッド回復装置
- 26A キャップ部
- 30 ブレード
- 30A ブレード保持部材

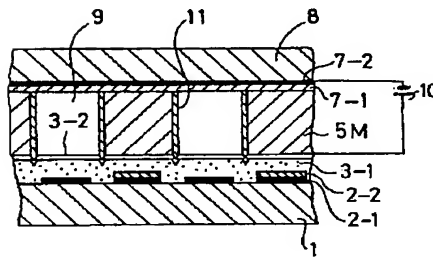
【図1】



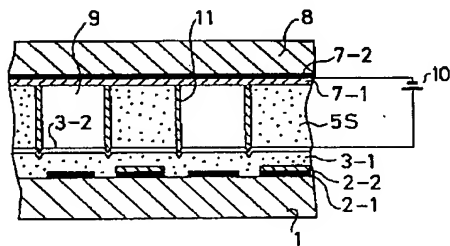
【図2】



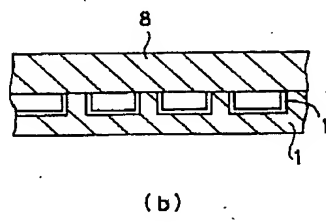
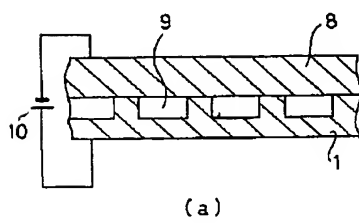
【図3】



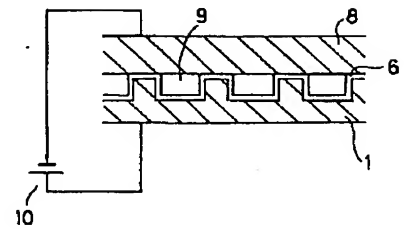
【図4】



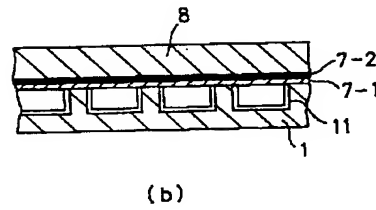
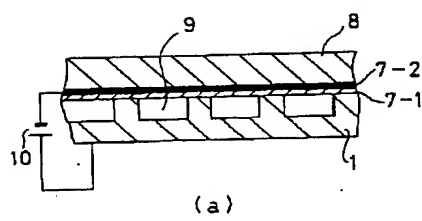
【図5】



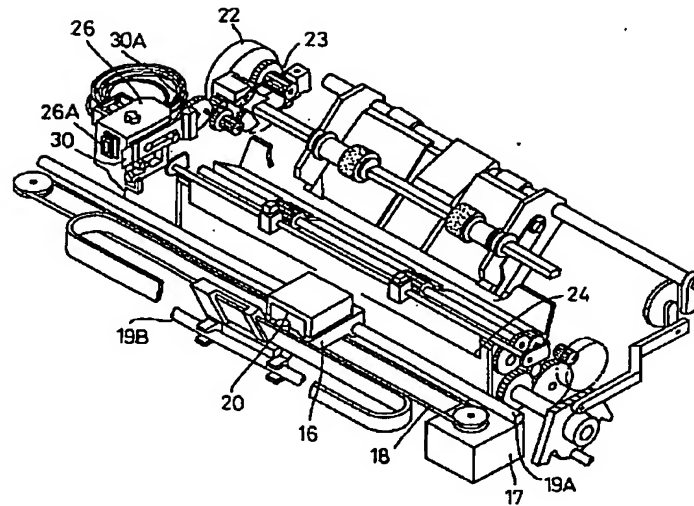
【図7】



【図6】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 川尻 幸雄
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内
(72)発明者 山本 寿
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72)発明者 鈴木 工
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内
(72)発明者 柴田 誠
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内